

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. März 2006 (02.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/021523 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 5/173**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053978
(22) Internationales Anmeldedatum:
12. August 2005 (12.08.2005)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
102004041074.7 25. August 2004 (25.08.2004) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEYDER, Martin**
[DE/DE]; Am Bierkeller 12, 77815 Buehl (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

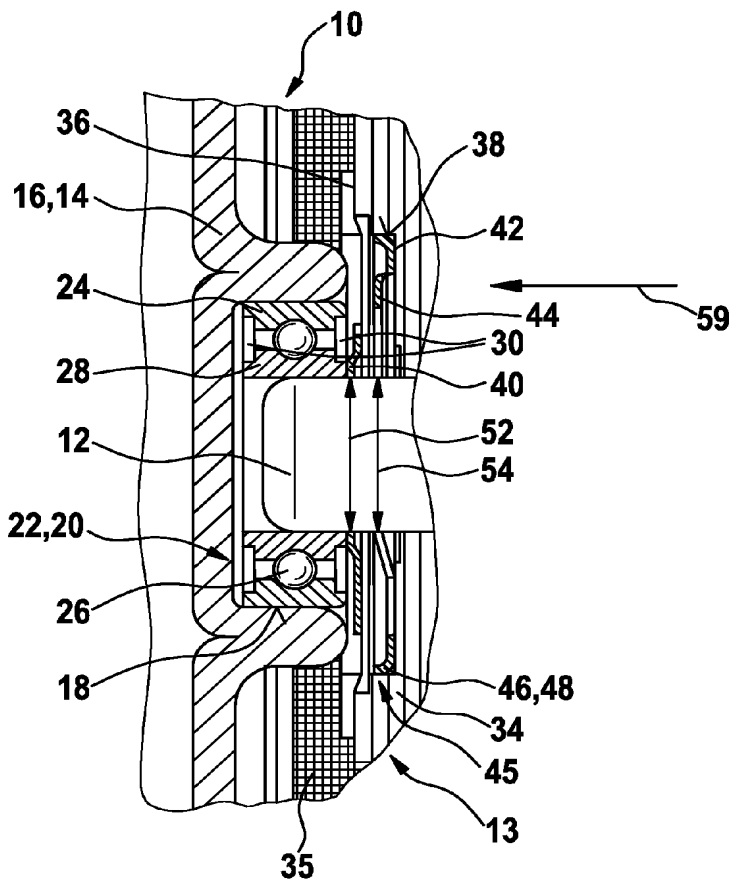
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MACHINE COMPRISING AN AXIAL SPRING-LOADED ELEMENT

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE MIT EINEM AXIALEN FEDERELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to an axial spring-loaded element, in addition to an electric machine (10), in particular for driving functional elements in a motor vehicle, said machine comprising a rotor shaft (12), which is rotatably mounted in a housing part (16) of a housing by means of an anti-friction bearing (22, 20). According to the invention, an axial spring-loaded element (32) is positioned between the anti-friction bearing (22, 20) and a rotor component (34) that is rotationally fixed on the rotor shaft (12). The axial spring-loaded element (32) comprises an inner ring (40) and an outer ring (42), which are axially interconnected in a spring-loaded manner and the outer ring (42) is axially connected to the rotor component (34).

(57) Zusammenfassung: Axiales Federelement, sowie eine elektrische Maschine (10), insbesondere zum Antreiben von Funktionselementen im Kraftfahrzeug, mit einer Rotorwelle (12), die drehbar mittels einem Wälzlager (22, 20) in einem Gehäuseteil (16) eines Gehäuses gelagert ist, wobei ein axiales Federelement (32) zwischen dem Wälzlager (22, 20) und einem auf der Rotorwelle (12) drehfest angeordneten Rotor-Bauteil (34) angeordnet ist, wobei das axiale Federelement (32) einen Innenring (40) und einen Außenring (42) aufweist, die miteinander axial federnd verbunden sind, und der Außenring (42) mit dem Rotor-Bauteil (34) axial verbunden ist.

WO 2006/021523 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.*

5

10 Elektrische Maschine mit einem axialen Federelement

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine mit einem axialen Federelement sowie ein axiales Federelement nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

Mit der JP 2000 30 8305 A ist ein Elektromotor bekannt geworden, bei dem ein Rotor mittels eines Kugellagers in einem Gehäuse gelagert ist. Zwischen dem Kugellager und dem Rotor ist auf der Rotorwelle eine Unterlegscheibe angeordnet, die den Rotor axial gegenüber dem Kugellager abstützt. Dabei weist die Unterlegscheibe ein Ringteil auf, an dem radial abstehende Federteile angeformt sind, die sich federnd am Rotorkern abstützen. Bei einer solchen Ausführung muss die Unterlegscheibe in einem separaten Verfahrensschritt montiert werden, was aufgrund der Führung der Unterlegscheibe auf der Rotorwelle Probleme durch das Verkanten der Unterlegscheibe führen kann.

25

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine und das erfindungsgemäße axiale Federelement mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben den Vorteil, dass durch die Ausbildung eines Außenrings, der federnd mit dem Innenring des Federelements verbunden ist, dieses sicher an einem Rotor-Bauteil befestigbar ist. Dadurch kann das Federelement günstig in einem Montageschritt zusammen mit dem Rotor-Bauteil auf der Rotorwelle angeordnet werden. Da das Federelement am Rotor-Bauteil schon bei dessen Montage fest verbunden bleibt, kann die Toleranz zwischen dem Innenring und der Rotorwelle entsprechend groß gewählt werden, so dass der Klemmring

35

bei dessen Montage auf die Rotorwelle nicht verkanten kann. Im Gegensatz zu einem Federelement mit radial abstehenden Enden, wird durch den Außenring ein gegenseitiges Verhaken der Federelemente bei deren Transport vermieden.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmalen. Durch die elastische Verbindung des Innenrings mit dem Außenring kann das Federelement einerseits mit dem Außenring fest an einem Rotor-Bauteil befestigt werden, und andererseits eine axiale federnde ringförmige Anschlagfläche zur Anlage an
10 einem Lager zur Verfügung stellen.

Durch die Befestigung des Federelements am Rotor-Bauteil kann der Innenring radial recht schmal ausgebildet werden, so dass dieser sich auf der Lagerseite ausschließlich an dem mit der Ankerwelle verbundenen Innenteil des Lagers abstützt. Dadurch wird eine
15 Reibung zwischen dem Innenteil und dem Außenteil des Lagers über dessen Dichtscheibe verhindert, wodurch der Wirkungsgrad der elektrischen Maschine erhöht wird.

Besonders günstig ist es, die federnden Stege zwischen dem Innen- und dem Außenring spiralförmig auszubilden, so dass sich bei einer axialen Belastung des Federelements dessen Außendurchmesser nicht vergrößert. Der axiale Federweg wird hingegen durch
20 ein Verdrehen des Außenrings gegenüber dem Innenring zur Verfügung gestellt, wodurch der benötigte radiale Bauraum reduziert wird.

Bildet der Durchmesser des Innenrings mit dem Außendurchmesser der Rotorwelle eine Spielpassung, vereinfacht sich die axiale Montage, sowie der axiale Spielausgleich des Federelements deutlich, da das Federelement dann nicht auf der Rotorwelle verkantet.
25 Ein solches radiales Spiel zwischen Ankerwelle und Innenring ist möglich, da die radiale Führung des Federelements nicht von der Rotorwelle, sondern vom Rotor-Bauteil übernommen wird.

30 Weist der Außenring des Federelements eine umlaufende - insbesondere über den Umfang geschlossene - Außenwand auf, so kann diese in eine entsprechende Aussparung des Rotor-Bauteils eingepresst werden, um das Federelement fest an diesem Rotor-Bauteil zu fixieren. Eine solche umlaufende radiale Außenwand verhindert auch das
35 Verhaken der Federelemente untereinander bei deren Transport.

Der Außenring, insbesondere mit der umlaufenden Außenwand, ermöglicht auch weitere verfahrenstechnisch günstige Befestigungsmöglichkeiten des Federelements an dem Bauteil des Rotors. So kann der Außenring beispielsweise in einen Hinterschnitt oder in ein Rastelement des Rotor-Bauteils greifen. Ebenso kann der Außenring zusammen mit dem Rotor-Bauteil als Bajonettverbindung ausgebildet werden, oder mittels einer plastischen Materialumformung des Rotor-Bauteils an diesem befestigt werden. Dadurch entfällt ein separater Montageschritt zur Befestigung des Federelements.

Besonders günstig kann der Außenring direkt an der Stirnseite des Ankerlamellen-Paket befestigt werden, das in einfacher Weise auf die Rotorwelle montierbar ist. Die Rotorwelle wird dann mittels des Wälzlagers im Poltopf eines Elektromotors gelagert.

Zum Ausgleich von Materialausdehnungen der elektrischen Maschine ist das Wälzlager, an dem das axiale Federelement anliegt, als Loslager ausgebildet. Hierbei ist beispielsweise der fest auf der Rotorwelle angeordnete Innenteil des Kugellagers in gewissen Grenzen gegenüber dem Außenteil axial beweglich. Durch die Anordnung eines solchen Loslagers an einem Ende der Rotorwelle kann diese an einer anderen Stelle mittels eines einfach zu fertigenden Festlagers im Gehäuse gelagert werden, ohne dass dadurch die Lagerung der Ankerwelle überbestimmt ist.

Das erfindungsgemäße axiale Federelement eignet sich für jegliche Lagerung einer Welle mit einem drehfest angeordneten Bauteil in einer entsprechenden Lageraufnahme. Da der formstabile Außenring relativ einfach an Wellen-Bauteilen zumindest axial fixiert werden kann, steht durch den elastisch mit diesem verbundenen Innenring eine Abstützfläche für ein ringförmiges Lagerbauteil zur Verfügung. Dadurch kann insbesondere bei einem als Loslager ausgebildeten Kugellager mit spielbehaftetem Schiebesitz des Innenteils auf der Rotorwelle das Innenteil zur Geräusch- und Verschleißminimierung axial verspannt werden. Aufgrund der spiralförmig ausgebildeten, elastischen Verbindungsstegen bleibt der Außendurchmesser des Federelements in vorteilhafter Weise konstant.

Zeichnungen

In den Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Ausschnitt einer elektrischen Maschine im Schnitt, Figur 2 ein erfindungsgemäßes axiales Federelement gemäß Figur 1 und Figur 3 und 4 weitere Ausführungsbeispiele gemäß der Darstellung von Figur 1.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist eine elektrische Maschine 10 dargestellt, bei der eine Rotorwelle 12 aufweisender Rotor 13 in einem als Poltopf 14 ausgebildeten Gehäuseteil 16 gelagert ist. Im Gehäuseteil 16 ist eine Lageraufnahme 18 ausgebildet, in der ein als Kugellager 20 ausgebildetes Wälzlager 22 angeordnet ist. Das Wälzlager 22 weist ein Außenteil 24 auf, das radial an der Lageraufnahme 18 anliegt. Ein Innenteil 28 ist mittels Wälzkörper 26 gegenüber dem Außenteil 24 drehbar, wobei die Wälzkörper 26 mittels Dichtscheiben 30 abgedeckt sind. Das Innenteil 28 nimmt die Rotorwelle 12 auf, wobei das Wälzlager 22 als Loslager ausgebildet ist, wodurch die Rotorwelle 12 gegenüber dem Gehäuseteil 16 axial leicht verschiebbar ist. Zur axialen Verspannung der Rotorwelle 12 gegenüber dem Wälzlager 22 ist auf dem Rotor 13 ein axiales Federelement 32 angeordnet, das sich einerseits am Innenteil 28 des Wälzlagers 22 und andererseits an einem drehfest auf der Rotorwelle 12 angeordneten Rotor-Bauteil 34 abstützt. Das Rotor-Bauteil 34 ist beispielsweise als Ankerlamellen-Paket 34 zur Aufnahme elektrischer Wicklungen 35 ausgebildet und weist an seiner Stirnseite 36 eine ringförmige Aussparung 38 auf, in der das axiale Federelement 32 zumindest axial fixiert ist. Das Federelement 32 weist einen Innenring 40 und einen Außenring 42 auf, die mittels spiralförmigen, axial federnden Stegen 44 miteinander verbunden sind. Der Außenring 42 weist im Ausführungsbeispiel eine umlaufende Außenwand 46 auf, die einen radialen Presssitz 45 mit der Aussparung 38 des Rotor-Bauteils 34 bildet. Das Federelement 32 ist hier als Stanzbiegeteil aus Federstahl hergestellt und weist im Bereich der umlaufenden Wand 46 als Versteifung 48 eine Bördelung 50 oder Sicken 50 auf. Am Innenring 40 weist das Federelement 32 einen Innendurchmesser 52 auf, der größer ist als der Durchmesser 54 der Rotorwelle 12. Am Innenring 40 ist des weiteren eine axiale Anlagefläche 56 zur Abstützung am Wälzlager 22 ausgebildet, deren Außendurchmesser 58 derart bemessen ist, dass die Anlagefläche 56 nur am Innenteil 40 des Wälzlagers 22 anliegt. Dabei berührt die axiale Anlagefläche 56 nicht die Dichtscheibe 30 oder das Außenteil 24 des Wälzlagers 22, um

Reibungsverluste zwischen den drehenden Rotor 13 und dem drehfesten Außenteil 24 zu vermeiden.

5 Zur Montage der elektrischen Maschine 10 wird das axiale Federelement 32 zumindest axial am vormontierten Rotor 13 fixiert. Beispielsweise wird der Außenring 42 in die Aussparung 38 des drehfest mit der Rotorwelle 12 verbundenen Rotor-Bauteils 34 eingepresst. Dadurch ist das Federelement 32 auch bei einem größeren Durchmesser 52 des Innenrings 40 als der Außendurchmesser 54 der Rotorwelle 12 zuverlässig am Rotor 13 fixiert, so dass der Rotor 13 auch über Kopf, mittels sogenannter „blinder Montage“ in
10 des vorab im Gehäuseteil 16 vormontierte Wälzlager 22 eingeführt werden kann. Aufgrund der axialen Montagekraft 59 kann die axiale Vorspannung des Federelements 32 eingestellt werden. Bei thermischer Ausdehnung im Betrieb ist dann der Anker 13 unter Beibehalt einer axialen Spannkraft gegenüber dem Gehäuseteil 16 verschiebbar, ohne dass das Federelement 32 sich an der Rotorwelle 13 verkantet. Ebenso tritt dadurch
15 beim Aufbringen der axialen Vorspannkraft kein Kraftverlust durch Reibung auf.

Figur 2 zeigt das axiale Federelement 32 aus Figur 1 vor dessen Einbau in die elektrische Maschine 10. Der Außenring 42 und der Innenring 40 sind konzentrisch zueinander angeordnet, wobei der Innendurchmesser 52 größer ausgebildet ist als der
20 Außendurchmesser 54 der Rotorwelle 12. Die spiralförmigen Stege 44 sind derart angeordnet, dass beim Einwirken einer axialen Kraft 59 sich die radialen Abmessungen des Federelements 32 (Innendurchmesser 52, Außendurchmesser 47 der umlaufenden Wand 46) nur unwesentlich ändern. Hingegen wird der axiale Federweg durch eine Verdrehung der Innenrings 40 gegenüber dem Außenring 42 zur Verfügung gestellt. Im
25 Ausführungsbeispiel sind drei spiralförmigen Streben 44 ausgestanzt, deren Anzahl und Form kann aber je nach Anwendung variiert werden. Die axiale Anlagefläche 56 am Innenring 40 ist durch einen geringen axialen Versatz 50 ausgebildet, der gleichzeitig eine Versteifung 48 für den Innenring 40 bildet. Durch die Versteifungselemente 48, die beispielsweise auch als Bördelung 50, Sicke 50 oder axialer Absatz 50 ausgebildet sein
30 können, wird eine radiale Deformation des Federelements 32 verhindert.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines axialen Federelements 32 dargestellt, dass mittels eines Hinterschnitts 66 mit dem Rotor-Bauteil 34 verbunden ist. Das Rotor-Bauteil 34 ist hierbei als Lamellenpaket ausgebildet, wobei zur Ausformung
35 der Aussparung 38 einige Lamellenschichten 62 eine größere ringförmige Aussparung 38

aufweisen, als die oberste Lamellenschicht 64 an der Stirnseite 36 des Rotor-Bauteils 34. Hierdurch wird der Hinterschnitt 66 gebildet, in dem das elastische Federelement 32 eingeschoben werden kann. Dadurch kann das Federelement 32 axial selbstsichernd am Rotor-Bauteil 34 axial und radial fixiert werden. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Federelement 32 ein geringes radiales und axiales Spiel gegenüber dem Rotor-Bauteil 34 auf, was jedoch die Wirkungsweise des axialen Federelements 32 nicht beeinträchtigt.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 sind am Rotor-Bauteil 34 Rastelemente 70, beispielsweise aus Kunststoff, angeordnet, in die der Außenring 42 des axialen Federelements 32 verrastbar einfügbar ist. Auch hierdurch wird eine zuverlässige axiale Fixierung des Federelements 32 am Anker 13 geschaffen, die eine Abstützung des Innenrings 40 am Innenteil 28 des Wälzlagers 22 ermöglicht, ohne an der Rotorwelle 12 zu reiben.

Es sei angemerkt, dass hinsichtlich der in den Figuren und der Beschreibung gezeigten Ausführungsbeispiele vielfältige Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Merkmale untereinander möglich sind. So kann beispielsweise die konkrete Ausgestaltung des Gehäuseteils 16, des Wälzlagers 22 oder des Rotor-Bauteils 34 beliebig variiert werden. Ebenso kann die Ausbildung des axialen Federelements 32 den erforderlichen axialen Vorspannkräften und den Abmessungen des Rotor-Bauteils 34, sowie des Wälzlagers 22 angepasst werden. Zur axialen Sicherung des Federelements 32 am Rotor-Bauteil 34 kann anstelle der Presspassung 45, des Hinterschnitts 66 oder der Rastverbindung 70 auch eine Bajonett-Verbindung, eine plastische Materialumformung oder gleichwirkende Verbindungsmittel verwendet werden. Das erfindungsgemäße Federelement 32 und die erfindungsgemäße elektrische Maschine 10 eignet sich in besonderer Weise zum Antreiben von Funktionselementen im Kraftfahrzeug, beispielsweise für Verstellmotoren von beweglichen Teilen, oder Gebläse- oder Pumpenmotoren, wie sie beispielsweise beim Anti-Blockier-System zum Einsatz kommen.

5

10 **Ansprüche**

1. Elektrische Maschine (10), insbesondere zum Antreiben von Funktionselementen im Kraftfahrzeug, mit einer Rotorwelle (12), die drehbar mittels einem Wälzlager (22, 20) in einem Gehäuseteil (16) eines Gehäuses gelagert ist, wobei ein axiales Federelement (32) zwischen dem Wälzlager (22, 20) und einem auf der Rotorwelle (12) angeordneten Rotor-Bauteil (34) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Federelement (32) einen Innenring (40) und einen Außenring (42) aufweist, die miteinander axial federnd verbunden sind, und der Außenring (42) mit dem Rotor-Bauteil (34) verbunden ist.

20

2. Elektrische Maschine (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenring (40) und der Außenring (42) des Federelements (32) mittels federnder Stege (44) miteinander verbunden sind.

25

3. Elektrische Maschine (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (22, 20) ein die Rotorwelle (12) aufnehmendes Innenteil (28) und ein im Gehäuseteil (16) gelagertes Außenteil (24) aufweist, und sich der Innenring (40) des Federelements (32) axial am Innenteil (28) – und insbesondere nicht am Außenteil (24) - des Wälzlagers (22, 20) abstützt.

30

4. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die federnden Stege (44) spiralförmig um die Rotorwelle (12) angeordnet sind und insbesondere bei einer axialen Belastung des Federelements (32) der Innenring (40) gegen den Außenring (42) drehbar ist.

35

5. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenring (40) einen größeren Innendurchmesser (52) aufweist als der Außendurchmesser (54) der Rotorwelle (12) und sich der Innenring (40) nicht an der Rotorwelle (12) abstützt.

5

6. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (42) eine radiale, umlaufende Außenwand (46) aufweist, die eine Pressverbindung (45) mit einer zylindrischen Aussparung (38) in dem Rotor-Bauteil (34) bildet.

10

7. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (42) mittels einer Rastverbindung (70), einem Hinterschnitt (66), einer Bajonettverbindung oder einer Materialumformung axial am Rotor-Bauteil (34) fixiert ist.

15

8. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotor-Bauteil (34) als ein Ankerlamellen-Paket und das Gehäuseteil (16) als ein Poltopf (14) ausgebildet ist.

20

9. Elektrische Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (22, 20) als ein am Ende der Rotorwelle (12) angeordnetes Loslager (22, 20) ausgebildet ist, und die Rotorwelle (12) zusätzlich mittels mindestens einem Festlager im Gehäuse gelagert ist.

25

10. Axiales Federelement (32), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Federelement (32) einen Innenring (40) und einen konzentrischen Außenring (42) mit größerem Durchmesser (47) aufweist, die miteinander mittels spiralförmig angeordneten elastischen Stegen (44) axial federnd verbunden sind, und der Außenring (42) eine Versteifung (48, 50) aufweist, um den Außenring (42) an einem Rotor-Bauteil (34) axial zu fixieren.

30

35

1 / 2

Fig. 1

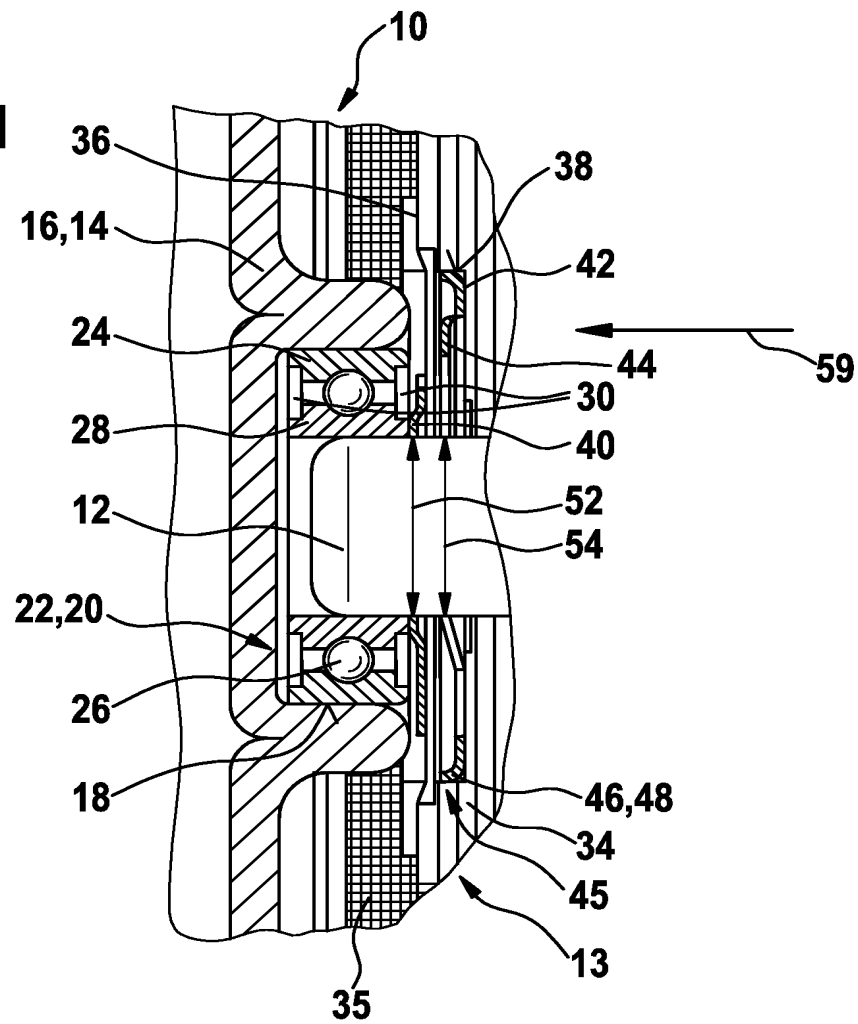
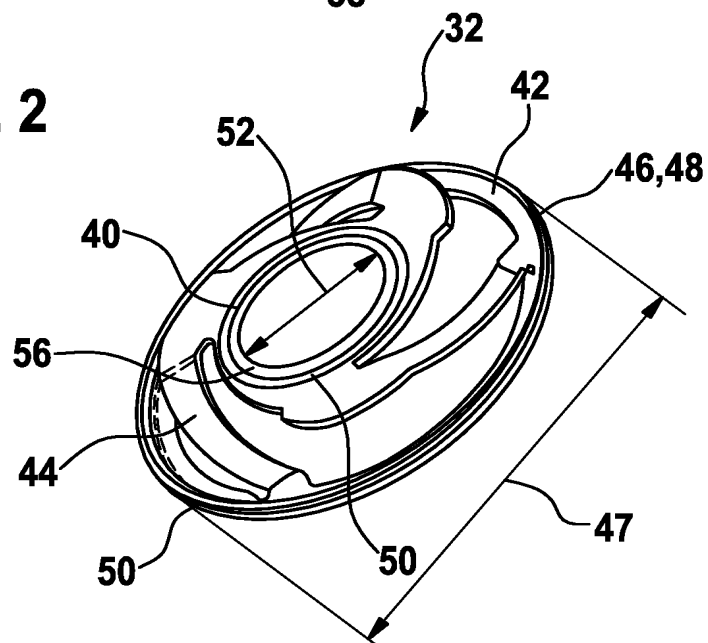


Fig. 2



2 / 2

Fig. 3

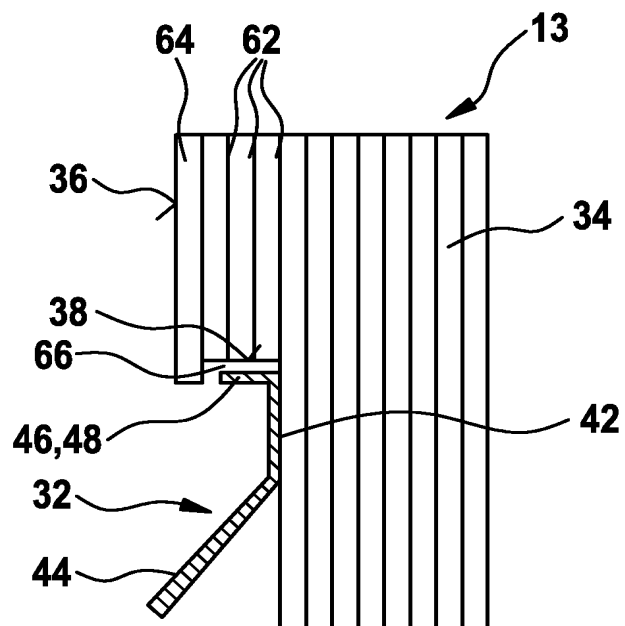
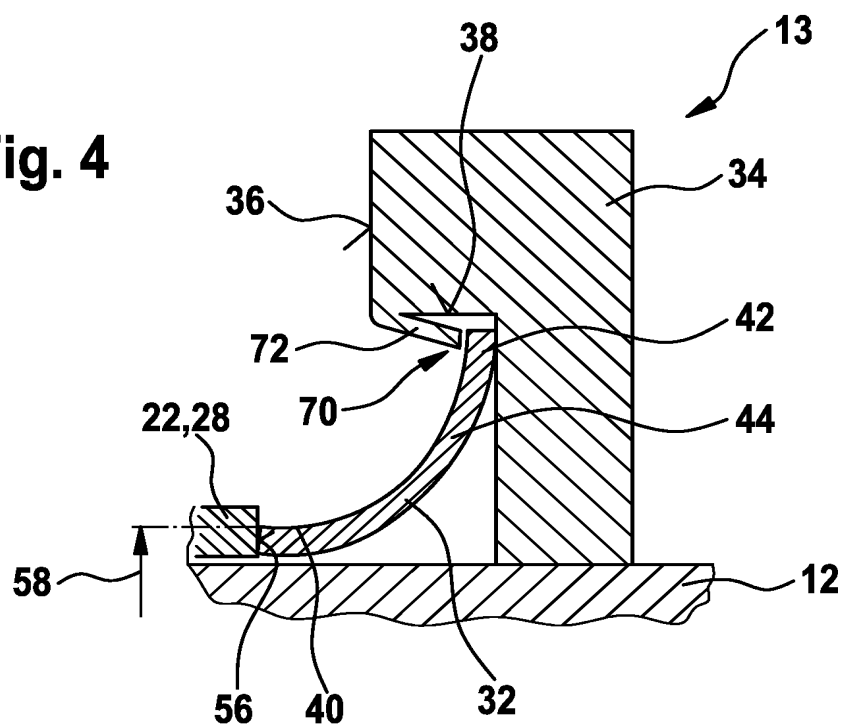


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/053978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K5/173

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 14, 5 March 2001 (2001-03-05) & JP 2000 308305 A (ASMO CO LTD), 2 November 2000 (2000-11-02) cited in the application abstract & JP 2000 308305 A (ASMO CO LTD) 2 November 2000 (2000-11-02) figures	1-10
A	EP 0 549 274 A (MINEBEA KABUSHIKI-KAISHA) 30 June 1993 (1993-06-30) column 7, line 11 - line 49; figures 5-9b ----- -/--	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 2005

Date of mailing of the international search report

11/11/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mayer-Martin, E-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/053978

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 303 147 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN UND MUNCHEN; SIEMENS AKTIENGESELLSCH) 15 February 1989 (1989-02-15) the whole document</p> <p>-----</p>	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/053978

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000308305	A	02-11-2000	NONE	
EP 0549274	A	30-06-1993	CA 2085794 A1	21-06-1993
			DE 69221842 D1	02-10-1997
			DE 69221842 T2	22-01-1998
			DE 69225722 D1	02-07-1998
			DE 69225722 T2	26-11-1998
			JP 2527020 Y2	26-02-1997
			JP 5055773 U	23-07-1993
			US 5336955 A	09-08-1994
EP 0303147	A	15-02-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/053978

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K5/173

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 14, 5. März 2001 (2001-03-05) & JP 2000 308305 A (ASMO CO LTD), 2. November 2000 (2000-11-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung & JP 2000 308305 A (ASMO CO LTD) 2. November 2000 (2000-11-02) Abbildungen	1-10
A	EP 0 549 274 A (MINEBEA KABUSHIKI-KAISHA) 30. Juni 1993 (1993-06-30) Spalte 7, Zeile 11 - Zeile 49; Abbildungen 5-9b ----- -/--	1-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. November 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer-Martin, E-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053978

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 303 147 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN UND MÜNCHEN; SIEMENS AKTIENGESELLSCH) 15. Februar 1989 (1989-02-15) das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053978

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000308305 A	02-11-2000	KEINE	
EP 0549274 A	30-06-1993	CA 2085794 A1	21-06-1993
		DE 69221842 D1	02-10-1997
		DE 69221842 T2	22-01-1998
		DE 69225722 D1	02-07-1998
		DE 69225722 T2	26-11-1998
		JP 2527020 Y2	26-02-1997
		JP 5055773 U	23-07-1993
		US 5336955 A	09-08-1994
EP 0303147 A	15-02-1989	KEINE	